

los pinos cubanos se reúnen en cuatro grupos que corresponden a otras tantas especies (Figs. 3 y 4).

En el dendrograma general se observa una mayor semejanza entre las especies cuyas áreas están más cercanas que entre las especies filogenéticamente más próximas. Así, existe una mayor correlación entre *P. caribaea* y *P. tropicalis* de la región occidental de Cuba e Isla de la Juventud, que entre *P. caribaea*, *P. cubensis*, o *P. maestrensis*, pertenecientes al grupo *Austerales*, mientras *P. tropicalis* pertenece al grupo *Lariciones* (Fig. 4).

El número de escamas por cono y el número de agujas por fascículo, en combinación con la distribución geográfica, pueden ser usados en la identificación de las especies (Fig. 5; Tabla 2), aunque en estos índices no se cumple el esquema de semejanza que se observa en el dendrograma general (Fig. 4).

En el dendrograma de *P. cubensis* se pueden distinguir dos grupos muy bien definidos; el primero, formado por las muestras colectadas por debajo de los 300 m s. n. m.; y el segundo, por las muestras colectadas por encima de esa altitud (Fig. 8).

En los gráficos de Jentys-Szaferowa se observa que en las localidades bajas los índices de los conos (índices A-E) tuvieron valores menores que en las localidades altas; de manera opuesta, los índices medidos en las agujas de las localidades bajas (índices K-M) fueron menores (Fig. 7). También las relaciones entre el largo y el diámetro del fascículo y el de la vaina (índices N y O) presentaron valores más altos en las localidades situadas por debajo de los 300 m s. n. m. (Fig. 7).

El coeficiente de correlación entre las medias por localidades, largo del umbón/altitud de cada localidad, es de 0,88 (Fig. 18); igual valor tiene, aunque con signo contrario, el coeficiente de correlación entre la misma característica de las localidades y la relación largo del fascículo/largo de la vaina (Fig. 19).

Tanto en el dendrograma general, como en los gráficos de Jentys-Szaferowa para *P. maestrensis* (Figs. 4 y 9), se pueden distinguir diferentes formas, una de las cuales es semejante a *P. cubensis*.

En el dendrograma de *P. maestrensis* (Fig. 10), todas las muestras se reúnen en dos grupos: el primero incluye las localidades de Gran Piedra y el segundo las de la Sierra del Turquino. En los gráficos de Jentys-Szaferowa para esta especie es posible distinguir una variación escalonada de E a W (Fig. 9). Los gráficos correspondientes a las mues-

tras colectadas en Gran Piedra son muy similares a los confeccionados con los índices de *P. cubensis* procedentes de las localidades situadas por encima de los 300 m s. n. m.; mientras que el gráfico confeccionado con el material procedente de Los Números —la localidad más occidental— no se asemeja a ningún otro. Esta variación se hace muy evidente en el número de agujas por fascículo (Fig. 11).

En el dendrograma de *P. caribaea* (Fig. 14) se distinguen dos grupos; el primero, dividido en dos subgrupos. El primero de estos subgrupos está formado por las localidades situadas sobre pizarras, areniscas, y arena, donde conviven *P. caribaea* y *P. tropicalis*; el segundo está formado por localidades sobre rocas calizas o suelo sobre rocas calizas, o sea, Cayo Piedra y El Salón. El segundo grupo también está compuesto por dos subgrupos: en el primero están las localidades Cajalbana y Los Palacios, ambas con un alto contenido de hierro en su suelo (Instituto de Suelos, 1973); en el segundo se reúnen La Güira y Rancho Mundito, separadas entre sí por sólo 12 km, y son las únicas localidades sobre pizarras y areniscas donde falta *P. tropicalis*.

En los gráficos de Jentys-Szaferowa (Figs. 12 y 13) se pueden distinguir claramente las diferencias que caracterizan los grupos formados en el dendrograma, especialmente el subgrupo dos del segundo grupo.

Tanto en el dendrograma, como en los gráficos de *P. tropicalis* (Figs. 16 y 17), se pueden distinguir dos grupos, que me resulta imposible asociar con alguna característica ambiental de las localidades.

DISCUSIÓN

Basado en los resultados obtenidos, puedo decir que en el Archipiélago Cubano viven cuatro especies de *Pinus*: *P. tropicalis*, *P. caribaea*, *P. cubensis*, y *P. maestrensis*; mientras que *P. occidentalis* vive solamente en La Española.

La especie mejor caracterizada dentro de las estudiadas es *P. cubensis*. López (1978), teniendo en cuenta el número de agujas por fascículo, y A. Borhidi (comunicación personal), estudiando las características fitogeográficas del área donde vive esta especie, llegaron a conclusiones que permiten considerar a *P. cubensis* como una de las especies más antiguas y mejor establecidas de las cuatro que viven en Cuba. Entre los argumentos utilizados se halla el hecho de que en diferentes etapas del desarrollo esta especie sólo vive en suelo latosol, sobre rocas ígneas básicas o ultrabásicas, principalmente serpentinas (Insti-

tuto de Suelos, 1973); además, esta especie presenta un 99,95 % de fascículos con dos agujas. La existencia de dos grupos bien definidos dentro de la especie (Fig. 8), así como la continuidad de la variación en los caracteres que definen los grupos (Fig. 7), variación que en algunos casos es matemáticamente expresable (Figs. 18 y 19), bien podría ser consecuencia del desarrollo de mecanismos adaptativos, en los últimos tiempos, a las condiciones ambientales en las diferentes altitudes donde vive la especie.

Al parecer, *P. caribaea* es una especie joven, lo que se deduce por lo extenso del área que ocupa (Mirov, 1967), el número de variedades que posee (Barret y Golfari, 1962), y las grandes posibilidades de adaptación a los diferentes ambientes en que habita (Fors, 1947; Hudson, 1960); al mismo tiempo, todo parece indicar que es una especie filogenéticamente muy relacionada con *P. cubensis*, lo que se deduce por la semejanza que estas especies presentan en los caracteres anatómicos de las agujas (Florin, 1933) y de la madera (Hudson, 1960), así como del contenido de algunas sustancias (Mirov, 1967), lo que ha conducido a los diferentes autores a incluirlas dentro del mismo grupo del subgénero *Diploxilon* (Shaw, 1914; Pilger, 1926; Duffield, 1952). Además, de acuerdo con la hipótesis de Little y Dorman (1954), ambas especies debieron partir del mismo lugar y seguir rutas similares hasta llegar a su actual área. Sin embargo, es poco probable que la diferenciación entre especies haya tenido lugar en Cuba, sino que posiblemente ocurrió en México o en América Central, pues como he señalado, *P. caribaea* es una especie que presenta todas las características de la juventud, mientras que *P. cubensis* es, al parecer, muy estable, con mecanismos de adaptación a un tipo de suelo sobre determinado tipo de roca, y, por tanto, con pocas posibilidades actuales de ampliar su área.

Sobre *P. tropicalis* no es mucho lo que se puede decir, aparte de su evidente antigüedad —señalada en la Introducción— y la inesperada aparición —tanto en los dendrogramas (Fig. 17), como en los gráficos de Jentys-Szaferowa (Figs. 15 y 16)— de dos formas perfectamente diferenciables.

En cuanto a la idea sugerida por Mirov (1967) de un posible cruzamiento entre *P. caribaea* var. *caribaea* y *P. tropicalis*, sólo puedo decir que, de acuerdo con el dendrograma general (Fig. 4), existe mayor semejanza entre estas dos especies que entre *P. caribaea* y las demás especies del grupo *Austerales* que viven en Cuba. De ahí que, a mi entender, el problema de las hibridaciones entre *P. tropicalis* y *P. caribaea* debe estudiarse más profundamente.

Llama la atención también la gran semejanza entre algunos caracteres de *P. tropicalis* y *P. cubensis* tales como el número de escamas por cono (Fig. 5) y el número de agujas por fascículo (Tabla 1). A esto se une la gran similitud encontrada por Karstedt y Mesa (1972) entre estas dos especies durante su estudio anatómico de la madera en los pinos cubanos. Por estas razones, se puede pensar en la posibilidad de que hayan ocurrido entrecruzamientos de ambas. Este hecho podría justificarse, además, teniendo en cuenta la hipótesis de Little y Dorman (1954) sobre la migración de los pinos en el área del Caribe, todo lo cual hace muy difícil que en un momento de su historia estas dos especies no hayan convivido.

Muy interesante es la estrecha relación que existe entre *P. maestrensis* y *P. cubensis*, lo que se advierte en el hecho de que León (1922) identificara como *P. cubensis* los ejemplares que viven en los alrededores de Loma del Gato. De manera similar, Florin (1933) también determinó como *P. cubensis* los ejemplares 7026 y 5058 de Ekman, procedentes de Loma del Gato y de un lugar cercano a Los Números, respectivamente; aunque como él mismo señala, estuvo tentado a considerar como una especie nueva el ejemplar 5058.

En mi opinión, esta estrecha relación entre *P. maestrensis* y *P. cubensis* se debe a que *P. maestrensis* es, probablemente, una especie híbrida, surgida a partir de cruzamientos entre *P. cubensis* y otra especie. Este criterio se fundamenta en hechos tales como la posición que ocupa El Jardín en el dendrograma general (Fig. 4), junto a localidades de *P. cubensis*, y la gran semejanza entre los gráficos de Jentys-Szaferowa de las muestras colectadas en Gran Piedra y las colectadas en la vertiente S del grupo orográfico Sagua-Baracoa y Sierra de Nipe, semejanza que se hace menos evidente en la medida que avanzamos hacia el W, por la Sierra del Turquino, hasta desaparecer en Los Números (Figs. 7 y 9). Otro elemento que se debe tener en cuenta es la variación casi lineal del número de agujas por fascículo, como función de la longitud geográfica de las localidades de donde proceden las muestras (Fig. 11).

El lugar donde más se acerca el área de *P. maestrensis* al área de *P. cubensis* es la Sierra de Gran Piedra, donde se encuentran las localidades La Sofía y El Jardín, a una distancia de 12 km entre sí, sin barrera alguna al libre intercambio de genes. Sin embargo, en los gráficos de Jentys-Szaferowa correspondientes a las muestras procedentes de Gran Piedra, se pueden observar diferencias mayores a las que cabría esperar en tales condiciones (Fig. 9), por lo que es posible suponer que

fue éste y no otro el lugar donde ocurrieron los cruzamientos. En favor de este razonamiento está el hecho de que la Sierra de Gran Piedra se encuentra a 40 km al S del área que ocupa *P. cubensis*, y los vientos predominantes en Cuba son los alisios (Davitaya y Trusov, 1965), que soplan del NE al SW en el hemisferio N.

La segunda especie que pudo haber tomado parte en el cruzamiento es *P. occidentalis*, que vive en las montañas de La Española. Según Chardon (1941), en estas montañas *P. occidentalis* aparece a partir de los 150 m s. n. m., y según Cifferri (1936), a partir de los 400 m s. n. m., sobre los más variados tipos de suelo. Entre los 400 y los 2 000 m s. n. m. esta especie aparece en forma de pequeños rodales o árboles aislados, y sólo por encima de los 2 000 m s. n. m. forma bosques más o menos extensos (Cifferri, 1936); algo similar a *P. maestrensis*, sólo que esta última no forma bosques, pero tampoco en Cuba hay alturas de 2 000 m.

Además, está el hecho de que *P. occidentalis* es una especie que posee, fundamentalmente, fascículos de tres agujas (Marie Victorin, 1943), tendencia ésta que se observa también en la muestra tomada en Los Números (Tabla 2). En su estudio anatómico de la madera, Hudson (1960) no encontró diferencias que le hicieran pensar en la posibilidad de que la especie colectada en La Española fuera diferente a la colectada en la Sierra Maestra.

Aunque las diferencias entre *P. caribaea* y *P. maestrensis* son grandes, se observa que en algunos índices éstas se hacen menos evidentes; así, los conos de Los Números tienen como promedio una cantidad similar de escamas a la que tienen los conos de Cayo Piedra (Fig. 5); al mismo tiempo, fue en Los Números donde se encontró mayor cantidad de fascículos de tres agujas dentro de la especie *P. maestrensis* (Tabla 2). Debo señalar que Los Números es la localidad más occidental donde se colectaron muestras de *P. maestrensis*, por lo que es de suponer que sea la menos influenciada por los genes de *P. cubensis*; esta suposición se refuerza por el hecho de que ya en 1933 Florin estuvo tentado a describir el material procedente de esta zona como una especie nueva para la ciencia.

Si además de lo antes expuesto tenemos en cuenta que Karstedt y Mesa (1972) señalaron que las características del leño son casi iguales en *P. caribaea* y *P. maestrensis* (*P. occidentalis sensu lato*), y la estrecha relación, señalada por Chalmers (1958), entre *P. occidentalis* y *P. caribaea*, es de suponer que entre *P. caribaea*, *P. maestrensis*, y *P. occidentalis*, exista una relación filogenética que debe estudiarse más profundamente.

De acuerdo con lo planteado, y basado en la hipótesis de Little y Dorman (1954) sobre la migración de los pinos en el área del Caribe, considero que el número de especies del género *Pinus* que arribaron a Cuba nunca fue menor de tres. En el caso de *P. maestrensis*, cabe la posibilidad de que se haya originado a partir de *P. caribaea*, a través de adaptaciones a las condiciones de las montañas, y de que, una vez en el área que actualmente ocupa, hayan ocurrido los cruzamientos con *P. cubensis*, que, al parecer, caracterizan la especie.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo con este estudio, podemos decir que en Cuba viven de manera natural las cuatro especies de *Pinus* señaladas por Bisse (1975): *P. cubensis*, *P. maestrensis*, *P. tropicalis*, y *P. caribaea*.
2. *Pinus cubensis* es una especie antigua, muy bien establecida, y presenta una variación continua que va desde el nivel del mar hasta el límite altitudinal de la especie, lo que muy bien puede ser consecuencia del desarrollo reciente de mecanismos de adaptación a las diferentes condiciones ambientales en que vive.
3. *Pinus maestrensis* es una especie originada probablemente a partir de una hibridación muy reciente entre *P. cubensis* y otra especie, que perfectamente puede haber sido *P. occidentalis*. La característica principal de *P. maestrensis* es su gran variabilidad. Sin duda, la existencia de subpoblaciones de esta especie, cuyos caracteres son similares a los de *P. cubensis*, ha sido la causa de la gran polémica sobre la existencia de una o dos especies en la región oriental de Cuba.
4. *Pinus caribaea* es una especie joven, con grandes posibilidades de vivir en los ambientes más disímiles, sobre todo con una capacidad evidente de poblar los suelos más diversos, aunque no debe olvidarse la posibilidad de que esta especie haya desarrollado mecanismos de adaptación a algunos factores edáficos. Esta especie se caracteriza por una gran variabilidad morfológica.
5. *Pinus tropicalis* es una especie antigua y muy estable; en ella se pueden observar dos tipos morfológicos bien diferenciados, que deben estudiarse más profundamente.
6. Todo parece indicar que *P. caribaea* no se originó a partir de *P. cubensis*, ni viceversa; probablemente llegaron a Cuba en épocas diferentes, aunque ambas especies muy bien pudieran tener un antecesor común.

7. Debe estudiarse más a fondo la relación que existe entre *P. caribaea*, *P. maestrensis*, y *P. occidentalis*, ya que las dos últimas especies pudieran haberse originado a partir de la primera.
8. Existen mayores diferencias entre *P. caribaea* y las demás especies cubanas del grupo *Australes* que viven en la región oriental de Cuba, que las existentes entre *P. caribaea* y *P. tropicalis*, ambas de la región occidental e Isla de la Juventud, a pesar de que la primera pertenece al grupo *Australes* y la segunda al *Laricioness*; de ahí que a pesar de no haber encontrado pruebas sobre cruzamientos entre las últimas dos especies mencionadas, creemos que éste es un problema abierto.
9. Aunque pertenecen a distintos grupos, existen algunas semejanzas entre *P. tropicalis* y *P. cubensis*, cuyas causas deben estudiarse.

RECONOCIMIENTO

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento al Instituto de Botánica de la Academia de Ciencias de Polonia, Cracovia, por las facilidades brindadas para el buen desarrollo de este trabajo. A los doctores Jerzy Staszkiwicz y Pedro P. Duarte-Bello, por sus orientaciones y recomendaciones de carácter científico, y a la Dra. Jadwiga Twardzikowa, por su empeño en la calidad idiomática de la versión polaca. También deseo agradecer a los compañeros Normayda Pérez, Jacobo Urbino, Octavio Babilonia, y demás compañeros del Instituto de Botánica, de la Academia de Ciencias de Cuba, la ayuda prestada durante el desarrollo del trabajo, así como a los compañeros trabajadores del INDAF y del CIF, especialmente Aníbal Zayas y Aroldo de la Cruz.

REFERENCIAS

- BARRET, W. H. G., y GOLFARI, L. (1962): Descripción de dos nuevas variedades del "Pino del Caribe", *Pinus caribaea* Morelet. *Caribbean Forest.*, 23(2):59-71.
- BERRY, E. W. (1934): Pleistocene plants of Cuba. *Torrey Bot. Club*, 61:237-240.
- BISSE, J. (1975): Nuevos árboles de la flora de Cuba. *Ciencias*, ser. 10, bot., 2:1-23.
- CARABIA, J. P. (1941): Contribuciones al estudio de la flora cubana. *Gymnospermae. Caribbean Forest.*, 2(2):83-99.
- CIFERRI, R. (1936): Studio geobotanico dell' Isola Hispaniola (Antille). *Atti Inst. Bot. Pavia*, 8(4):1-325.
- CHALMERS, W. S. (1958): Observations on some Caribbean forests. *Caribbean Forest.*, 19(1):30-42.
- CHARDON, C. E. (1941): Los pinares de la República Dominicana. *Caribbean Forest.*, 2(3):120-130.
- DALLIMORE, W. A., y JACKSON, A. B. (1954): *A handbook of Coniferae, including Ginkgoaceae*. Edward Arnold Publisher, Londres, 686 pp.
- DAVITAYA, F. F., y TRUSOV, I. J. (1965): *Los recursos climáticos de Cuba*. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 68 pp.

- DUFFIELD, J. W. (1952): Relationship and species hybridization in the genus *Pinus*. *Zeitschr. Forsgenet. Forstpflanzenzüchtg.*, 1:93-97.
- FLORIN, R. (1933): Die von E. L. Ekman in Westindien gesammelten Koniferen. *Ark. Bot.*, 25a:1-22.
- FORS, A. J. (1947): El pino macho en las lomas de Trinidad, Cuba. *Caribbean Forest.*, 8(3):125-129.
- (1965): *Maderas cubanas*. INRA, La Habana, 182 pp.
- GANCHEV, S. P. (1972): Características geobotánicas de las comunidades más extensas de Cupeyal del Norte. *Acad. Cien. Cuba, ser. forest.*, 8:1-44.
- GAUSSEN, H. (1955): Classification des pins diplostèles. *Comptes Rendus Acad. Sci.*, 204:1366-1369.
- (1960): Les gymnospermes actuelles et fossiles. Généralités, genre *Pinus*. *Trav. Lab. Forest. Toulouse*, 6(11):1-272.
- HILEY, W. E. (1959): *Conifers. South African methods of cultivation*. Faber and Faber, Londres, 123 pp.
- HUDSON, R. H. (1960): The anatomy of the genus *Pinus* in relation to its classification. *J. Inst. Woody Sci.*, 6:26-46.
- HUGHET, L. (1958): Informe al gobierno de Cuba sobre política forestal y su ejecución. *FAO, Roma, informe 876:1-85*.
- INSTITUTO DE SUELOS (1973): *Génesis y clasificación de los suelos de Cuba*. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 315 pp.
- JENTYS-SZAFEROWA, J. (1959): A graphical method of comparing the shapes of plants. *Rev. Polish Acad. Sci.*, 4(1):9-38.
- KARSTEDT, P., y MESA, M. (1972): Descripción anatómica del xilema de los cuatro pinos endémicos de Cuba. *Baracoa*, 2(2-3):24-37.
- LEÓN, Hno. (1922): Una excursión botánica a la Loma del Gato y sus alrededores. *Mem. Soc. Cubana Hist. Nat.*, 4(2-3):77-84.
- (1946): Flora de Cuba. *Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle*, 8:1-441, tomo 1.
- LIOGIER, A. H. H. (1974): *Flora de Cuba. Suplemento*. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 150 pp.
- LITTLE, E. L., Jr., y DORMAN, K. W. (1954): Slash Pine (*Pinus elliotii*), including South Florida Slash Pine. *U. S. Dep. Agr., Forest. Serv., Southeastern Forest Exper. Sta.*, sta. pap. 36:i-ii+1-82.
- LÓPEZ, A. (1978): Valor taxonómico del número de agujas por fascículo en los pinos cubanos. *Cien. Biol.*, 2:49-57.
- MARIE VICTORIN, Hno. (1943): Les hautes pinèdes d'Haiti. *Contr. Inst. Montreal*, 48:47-70.
- MARTÍNEZ, M. (1948): *Los pinos mexicanos*. Ediciones Botas, México, 367 pp.
- MIROV, N. T. (1967): *The genus Pinus*. The Ronald Press Co., Nueva York, 602 pp.
- MORELET, A. (1855): Description de deux nouvelles espèces de pins. *Soc. Hist. Nat., Dep. Moselle, Bul.* 7:97-101.
- MORELET, J. (1970): Problemas forestales en Cuba. *Inst. Forest. Latinoamer. Invest. Capacitación*, 33 y 34:3-64.
- NÚÑEZ, A. (1972): *Geografía de Cuba*. Instituto Cubano del Libro, La Habana, vol. 2, 283 pp.

- PILGER, R. (1928): Pinaceae. En *Die natürlichen Pflanzenfamilien* (A. Engler y K. Prantl, eds.), Wilhelm Engelmann, Leipzig, vol. 13, pp. 271-342.
- SAMEK, V. (1967a): *Elementos de silvicultura de los pinares*. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 104 pp.
- (1967b): Mejoramiento genético de los pinos en la práctica forestal. *Acad. Cien. Cuba*, ser. forest., 3:1-40.
- (1968): La vegetación de Isla de Pinos. *Acad. Cien. Cuba*, ser. Isla de Pinos, 28:1-30.
- (1973a): Pinares de Cajalbana. Estudio sinecológico. *Acad. Cien. Cuba*, ser. forest., 13:1-56.
- (1973b): Regiones fitogeográficas de Cuba. *Acad. Cien. Cuba*, ser. forest., 15:1-70.
- SAMEK, V., y DUEK, J. J. (1967): Nombres topográficos derivados de árboles y formaciones vegetales en la Provincia de Pinar del Río. *Acad. Cien. Cuba*, ser. Pinar del Río, 2:1-11.
- SAMEK, V., y TRAVIESO, A. (1968): Clímarregiones de Cuba. *Rev. Agr. Cuba*, 2(1):5-23.
- SHAW, G. R. (1914): The genus *Pinus*. *Arnold Arboret. Publ.*, 5:1-96.
- SMITH, E. E. (1954): The forest of Cuba. *Maria Moors Cabot Found., Publ.*, 2:1-98.
- SOKAL, R. R., y SNEATH, P. H. A. (1963): *Principles of numerical taxonomy*. W. H. Freeman, San Francisco, 359 pp.
- STASZKIEWICZ, J. (1968): Badania nad sosną związajna z Europy południowo-wschodniej i Kaukazu oraz jej stosunkiem do sosny z innych obszarów Europy, oparte na zmienności morfologicznej szyszek. *Fragmenta Floristica Geobot.*, 14:17-315.

ABSTRACT. Fifteen morphological patterns of cones and needles in four endemic species of Cuban pines are biometrically analyzed. The validity of each species and their possible interrelations are discussed, as well as relations between morphological features and some ecological factors at the localities where the samples were collected.



Fig. 1. Distribución del género *Pinus* en el área del Caribe.



Fig. 2. Distribución del género *Pinus* en el Archipiélago Cubano. Las localidades aisladas de *Pinus caribaea* se señalan con un punto.

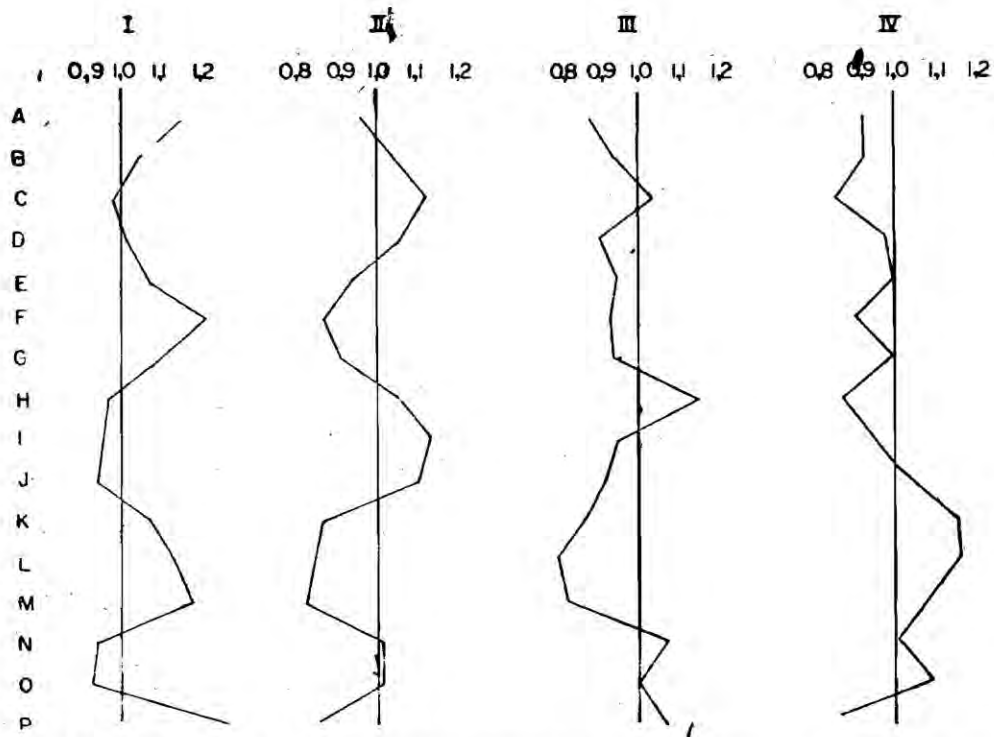


Fig. 3. Gráficos de Jentys-Szaferowa para las especies del género *Pinus* que viven en Cuba. I, *P. caribaea*; II, *P. cubensis*; III, *P. maestrensis*; IV, *P. tropicalis*.

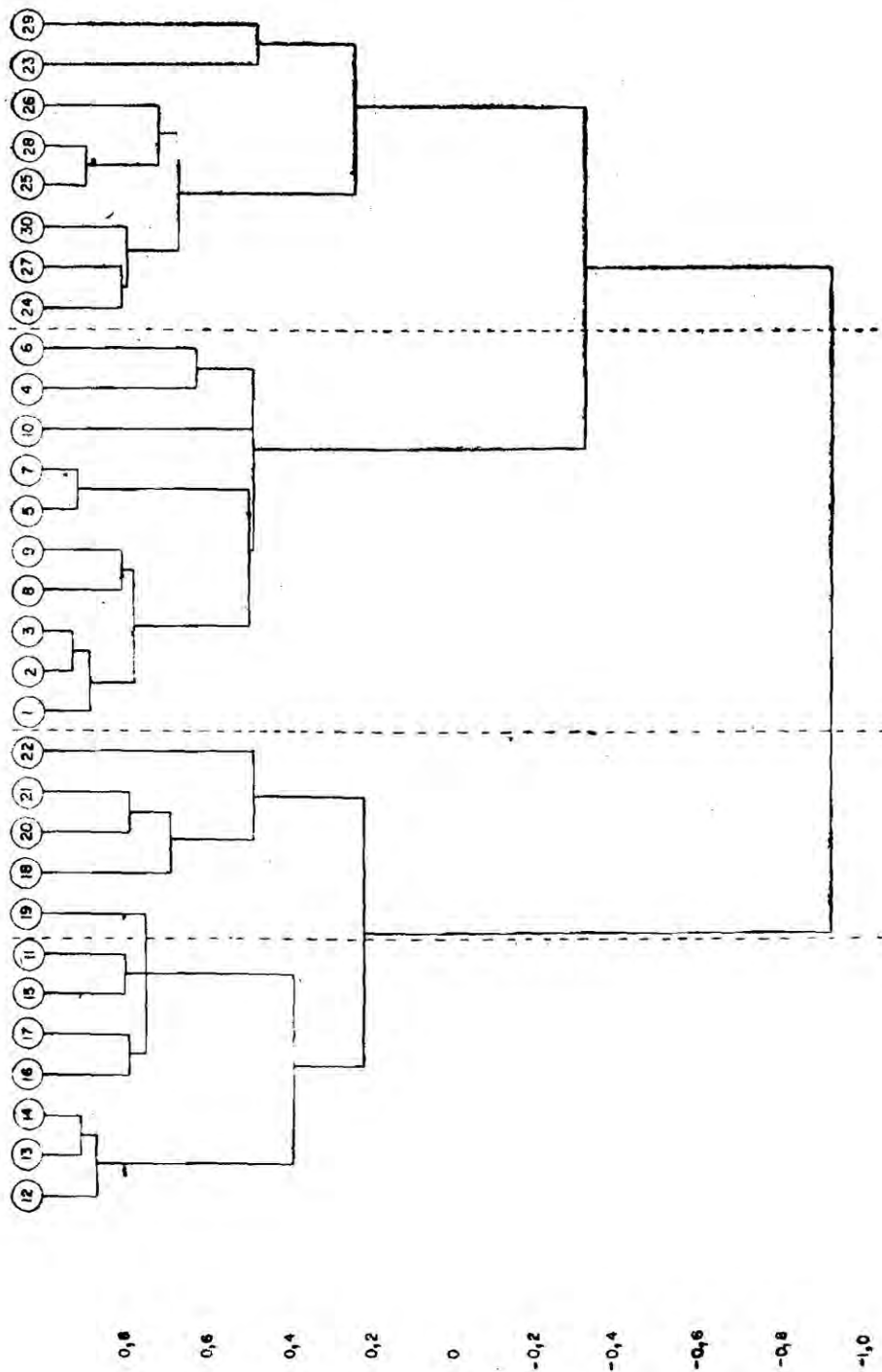


Fig. 4. Dendrograma general de los pinos cubanos.

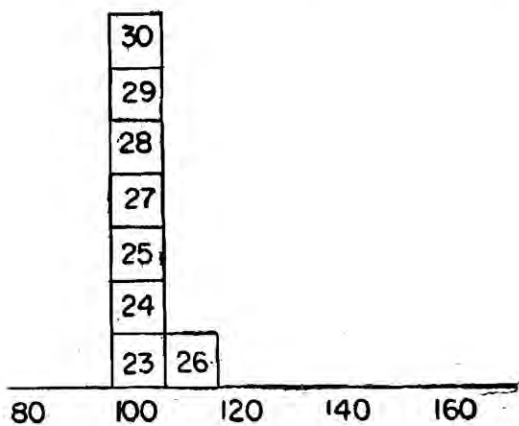
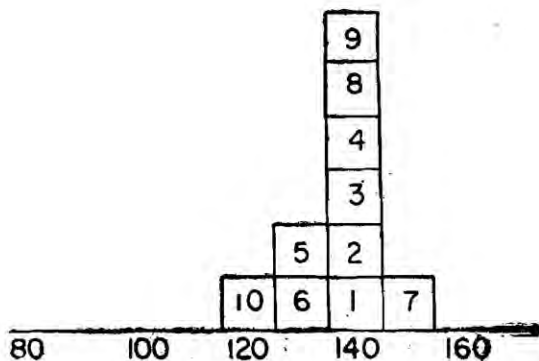
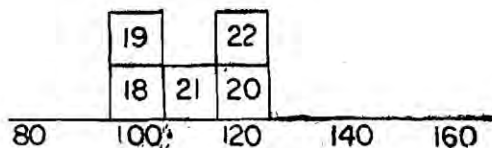
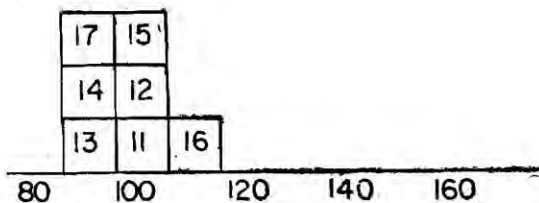


Fig. 5. Histogramas de los promedios del número de escamas por cono, por especie y por localidad.

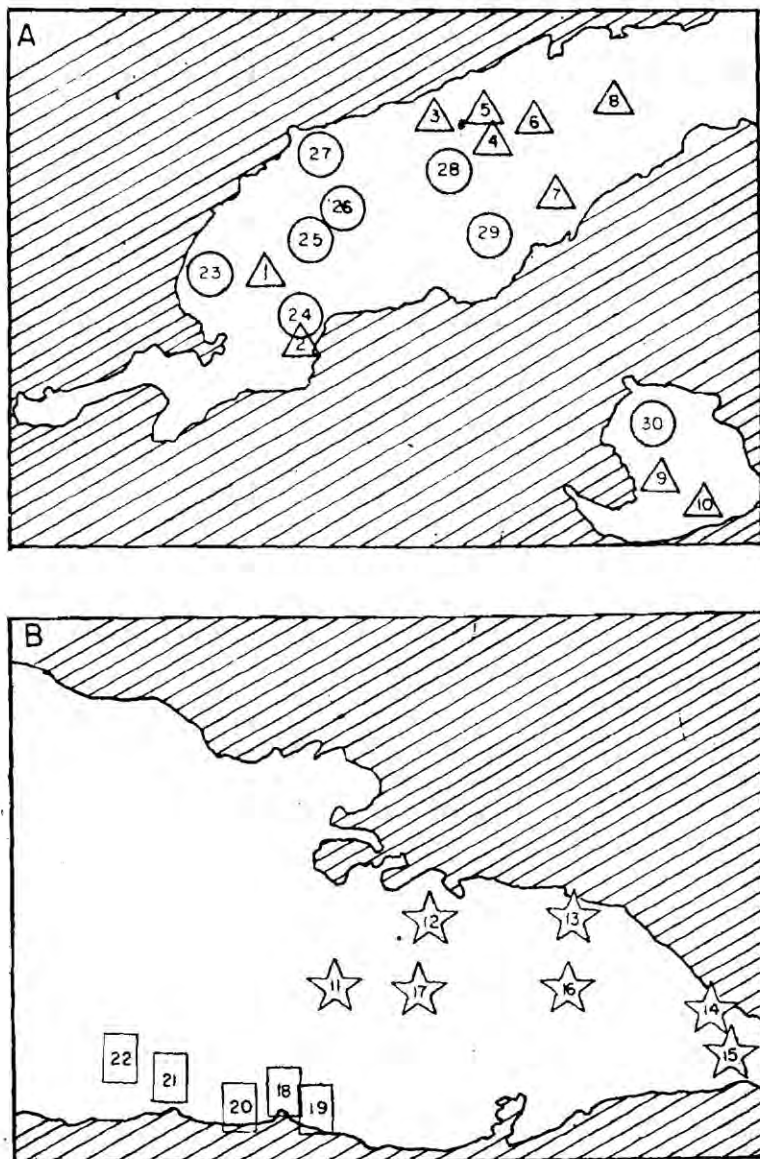


Fig. 6. A. localidades visitadas en la región occidental de Cuba: Las Cañas (1), Laguna Catalina (2), Arroyo Colorado (3), La Güira (4), Cajalbana (5), Rancho Mundito (6), Los Palacios (7), El Salón (8), Base Victoria (9), Cayo Piedra (10), Dimas (23), Laguna Catalina (24), Guanito (25), La Cangreja (26), Llanos de Manacas (27), San Andrés (28), Herradura (29), La Demajagua (30). B. Localidades visitadas en la región oriental: Pinares de Mayarí (11), Cabonico (12), Moa (13), Cayo Güin (14), Palma Clara (15), La Tagua (16), La Corea (17), La Sofía (18), El Jardín (19), Loma del Gato (20), La Alcarraza (21), Los Números (22). ○ *tropicalis*, △ *caribaea*, * *cubensis*, □ *maestrensis*.

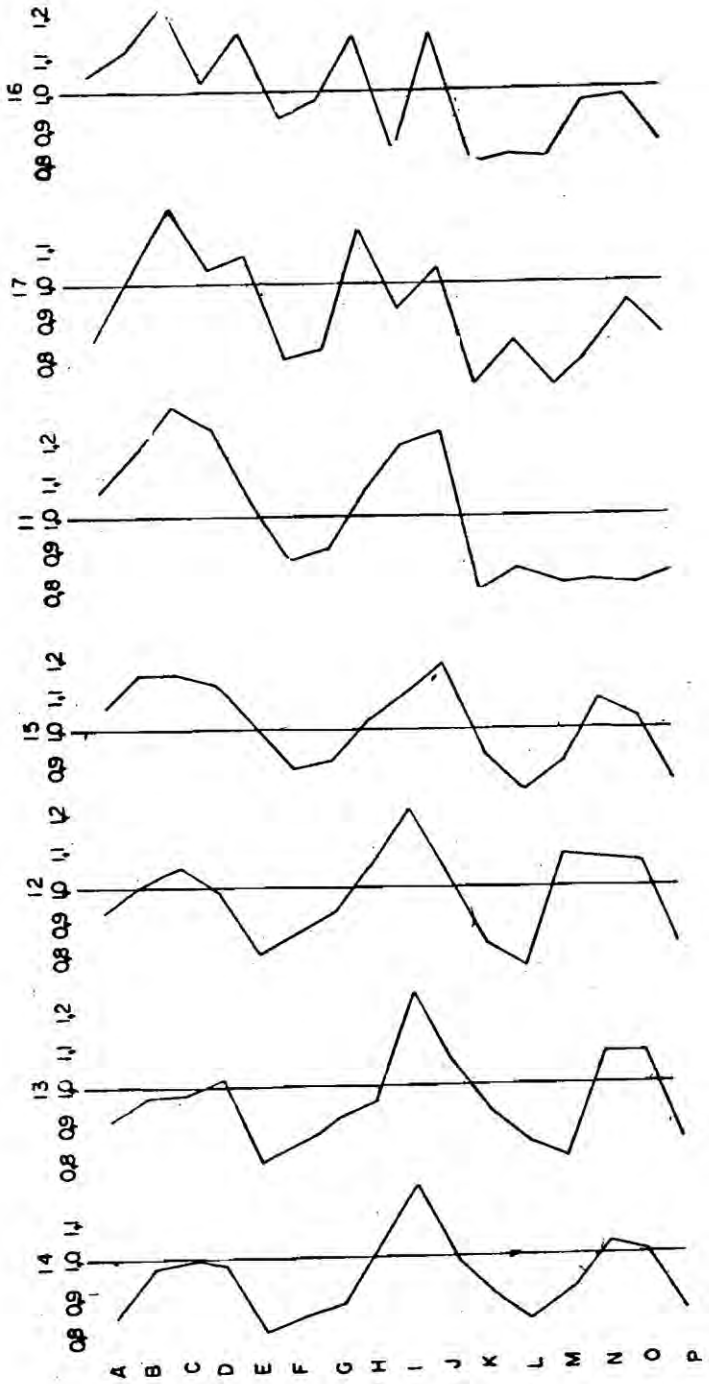


Fig. 7. Gráficos de Jentys-Szaferowa para las localidades de *Pinus cubensis*.

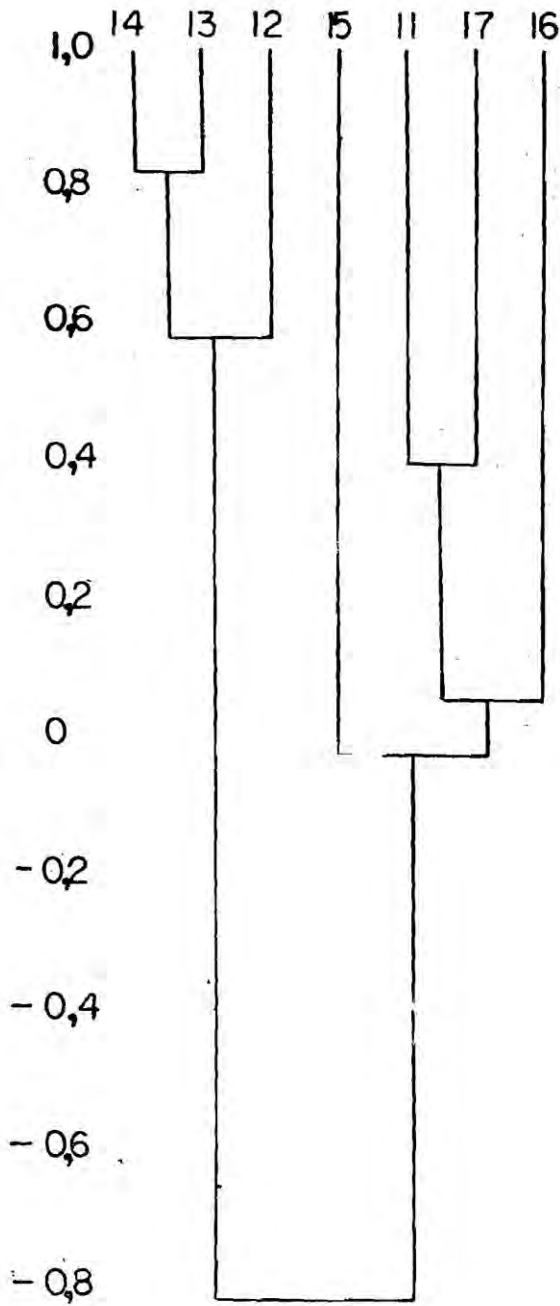


Fig. 8. Dendrograma de *Pinus cubensis*.

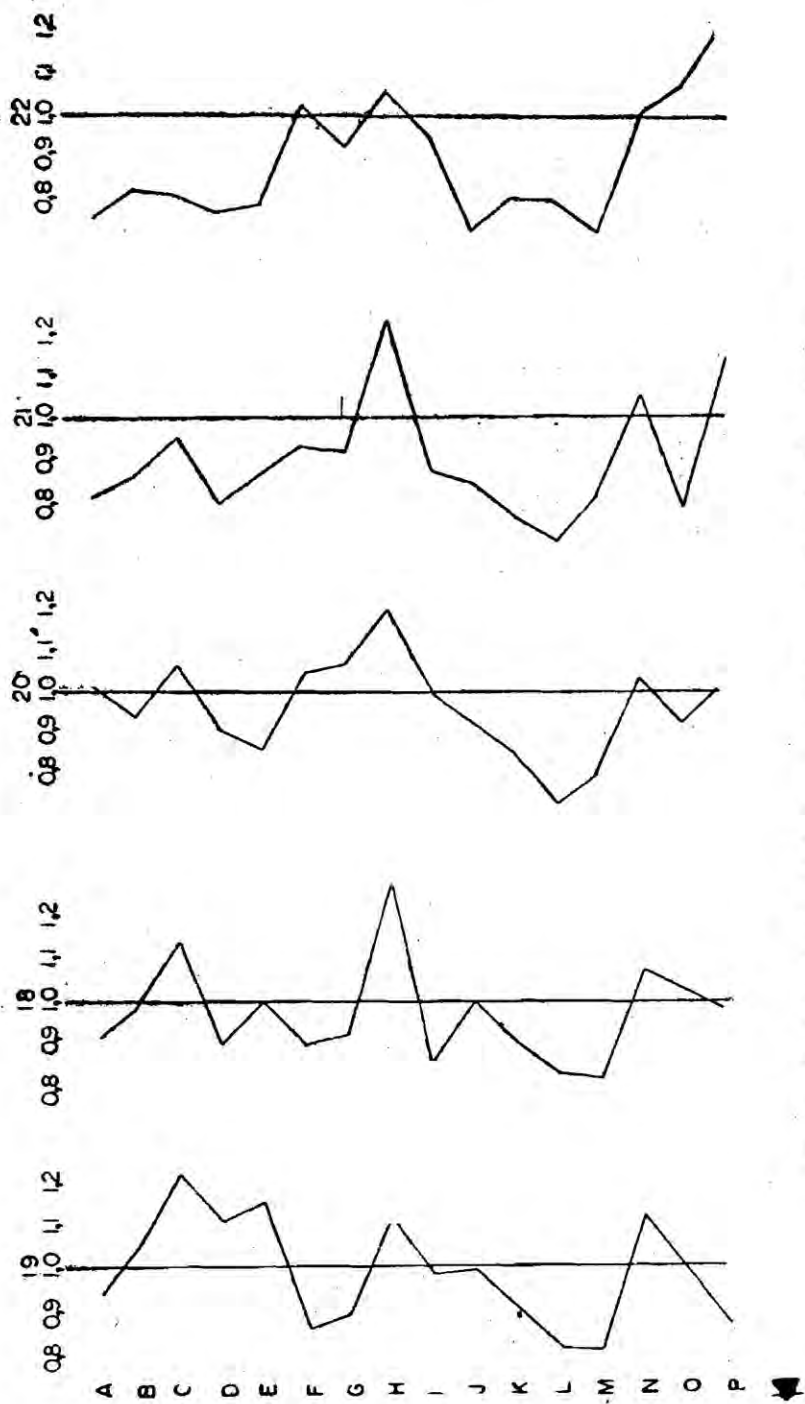


Fig. 9. Gráficos de Jentys-Szaferowa para las muestras de *Pinus maestrensis*.

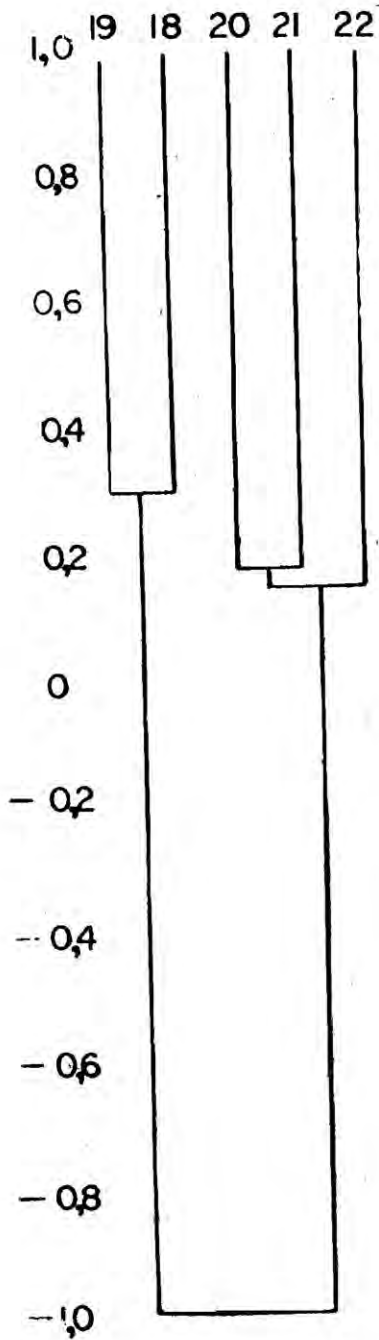


Fig. 10. Dendrograma de *Pinus maestrensis*.

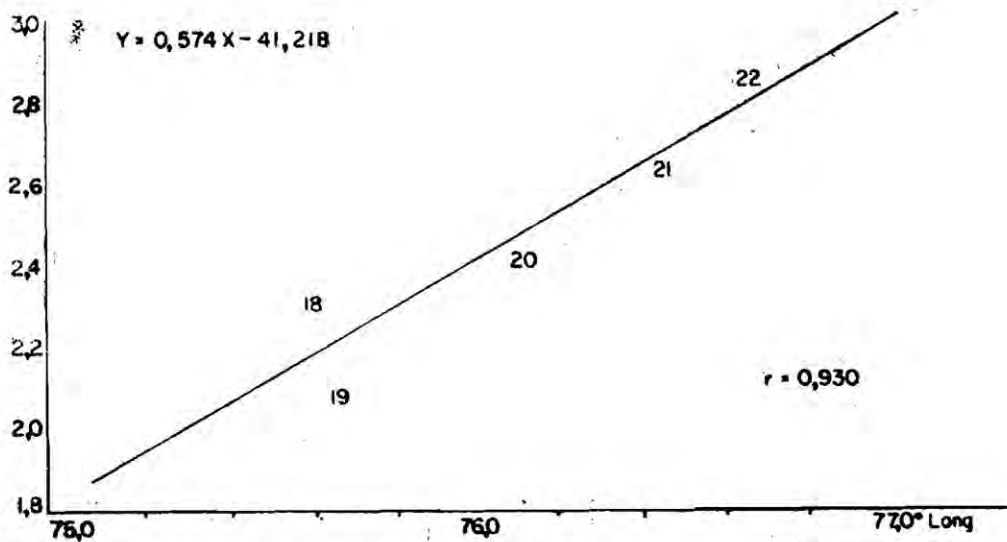


Fig. 11. Curva de regresión entre los promedios del número de agujas por fascículo y la longitud geográfica de cada localidad, en *Pinus maestrensis*.

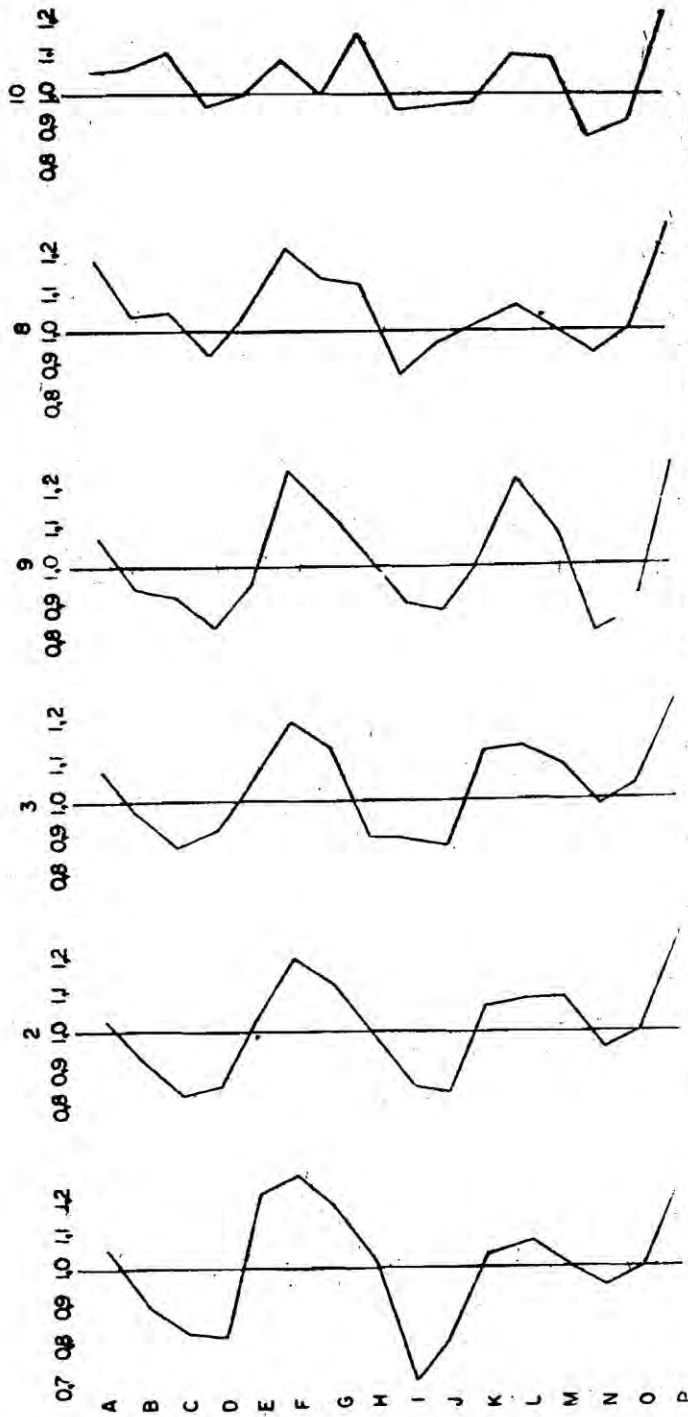


Fig. 12. Gráficos de Jentys-Szaferowa para las muestras de *Pinus caribaea* (localidades 1, 2, 3, 8, 9, 10).

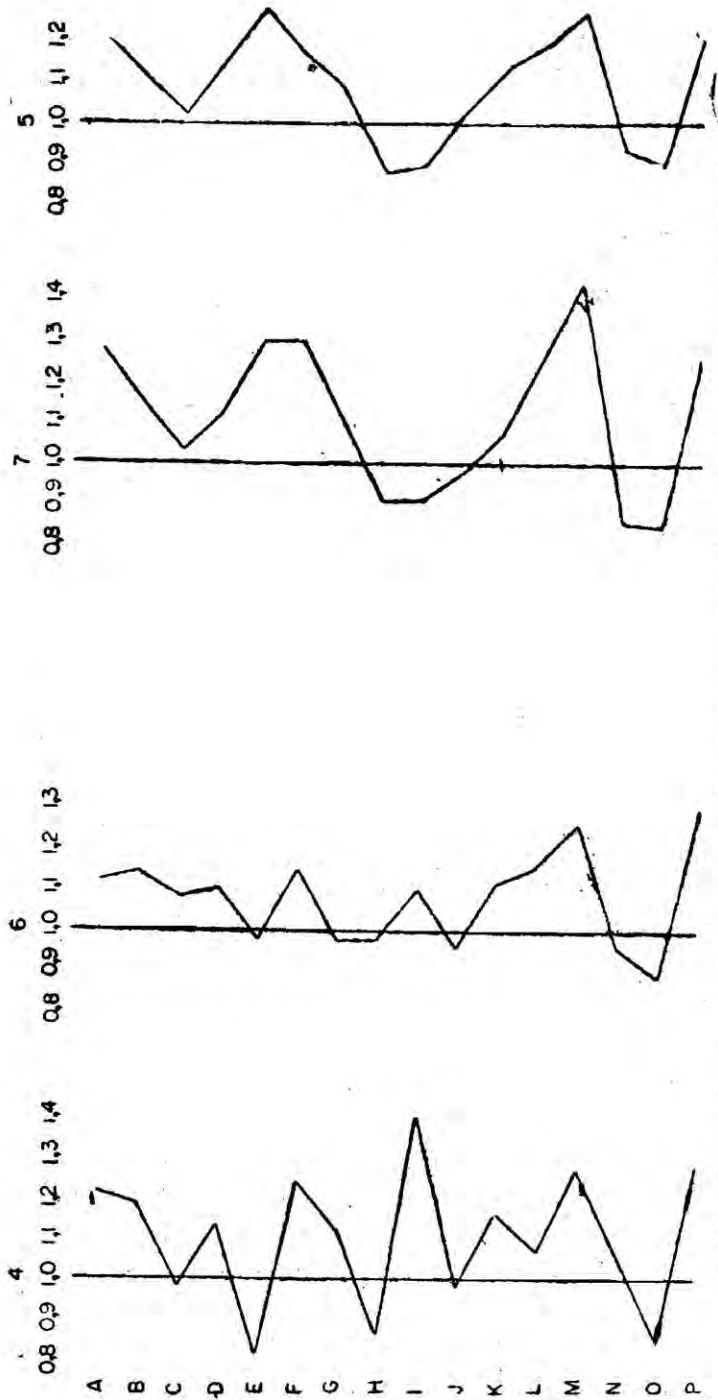


Fig 13. Gráficos de Jentys-Szaferowa para las muestras de *Pinus caribaea* (localidades 4, 6, 7, y 5).

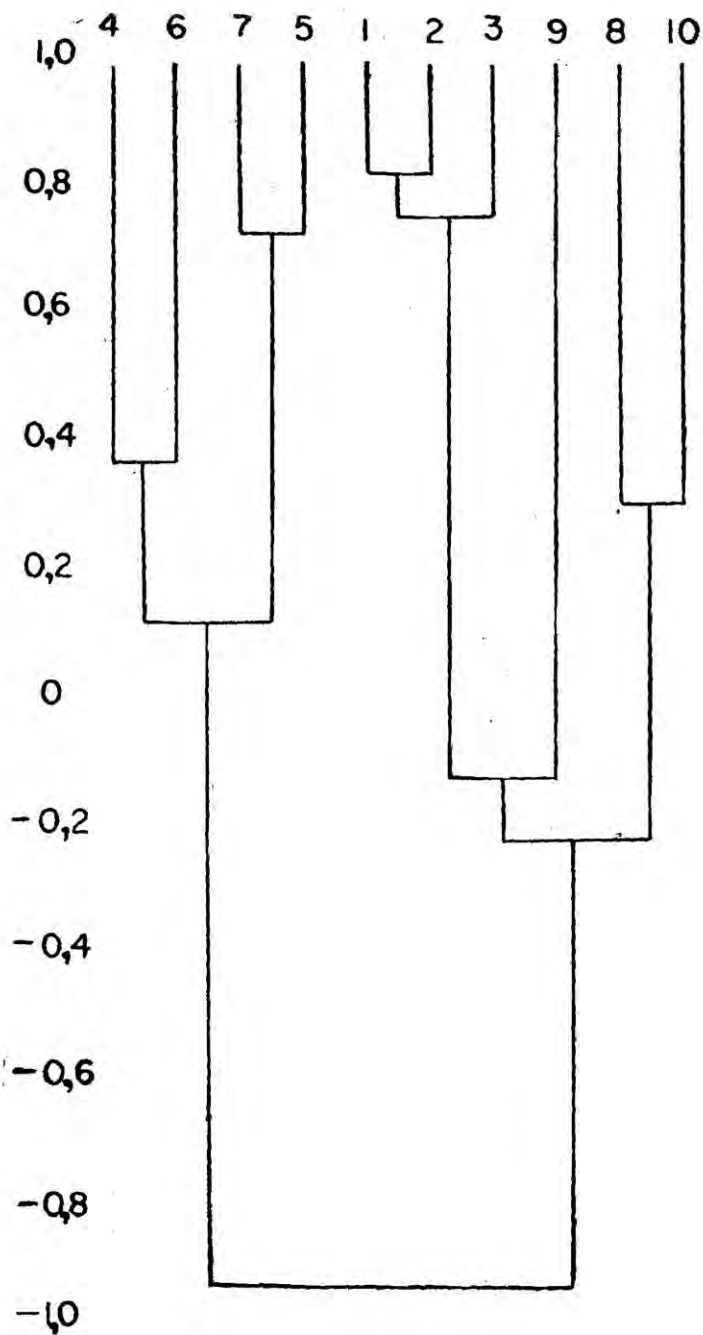


Fig. 14. Dendrograma de *Pinus caribaea*.

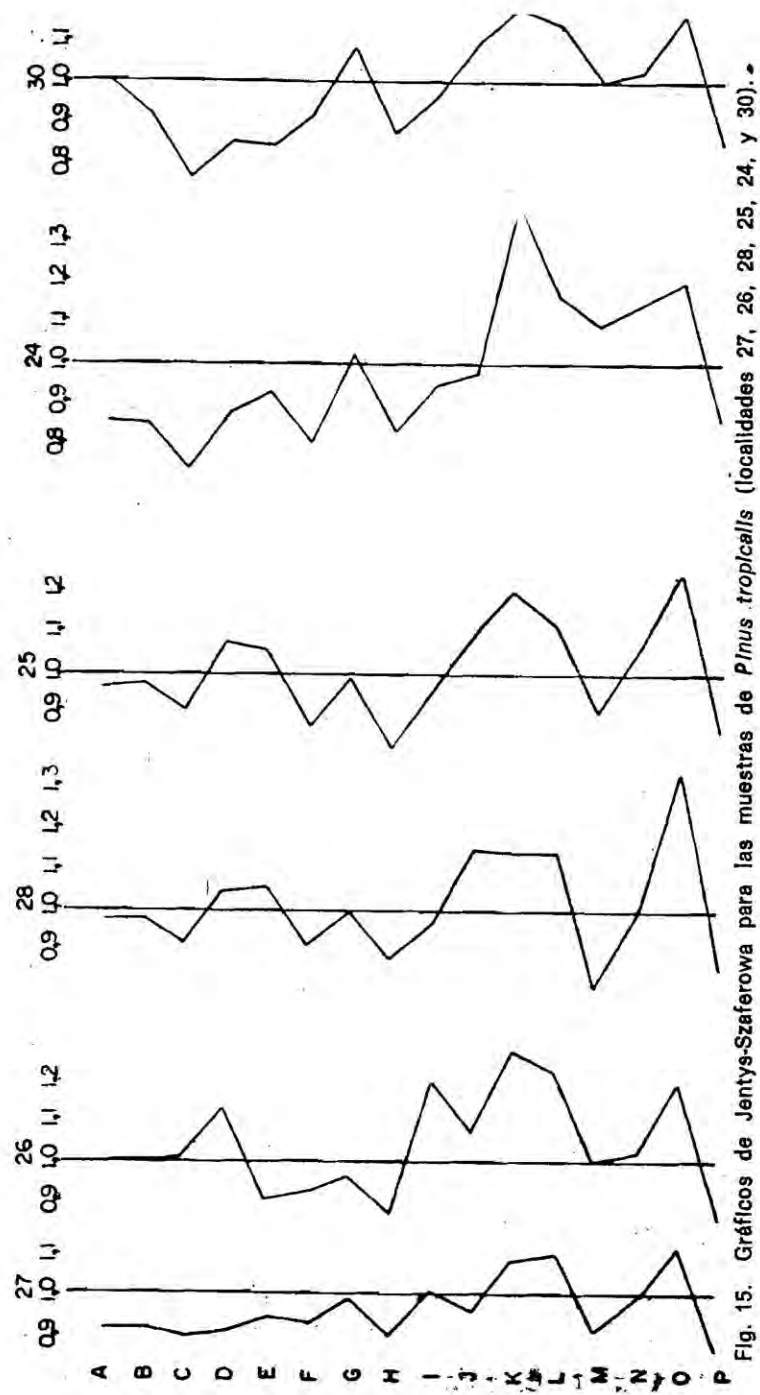


Fig. 15. Gráficos de Jentys-Szaferowa para las muestras de *Pinus tropicalis* (localidades 27, 26, 28, 25, 24, y 30).

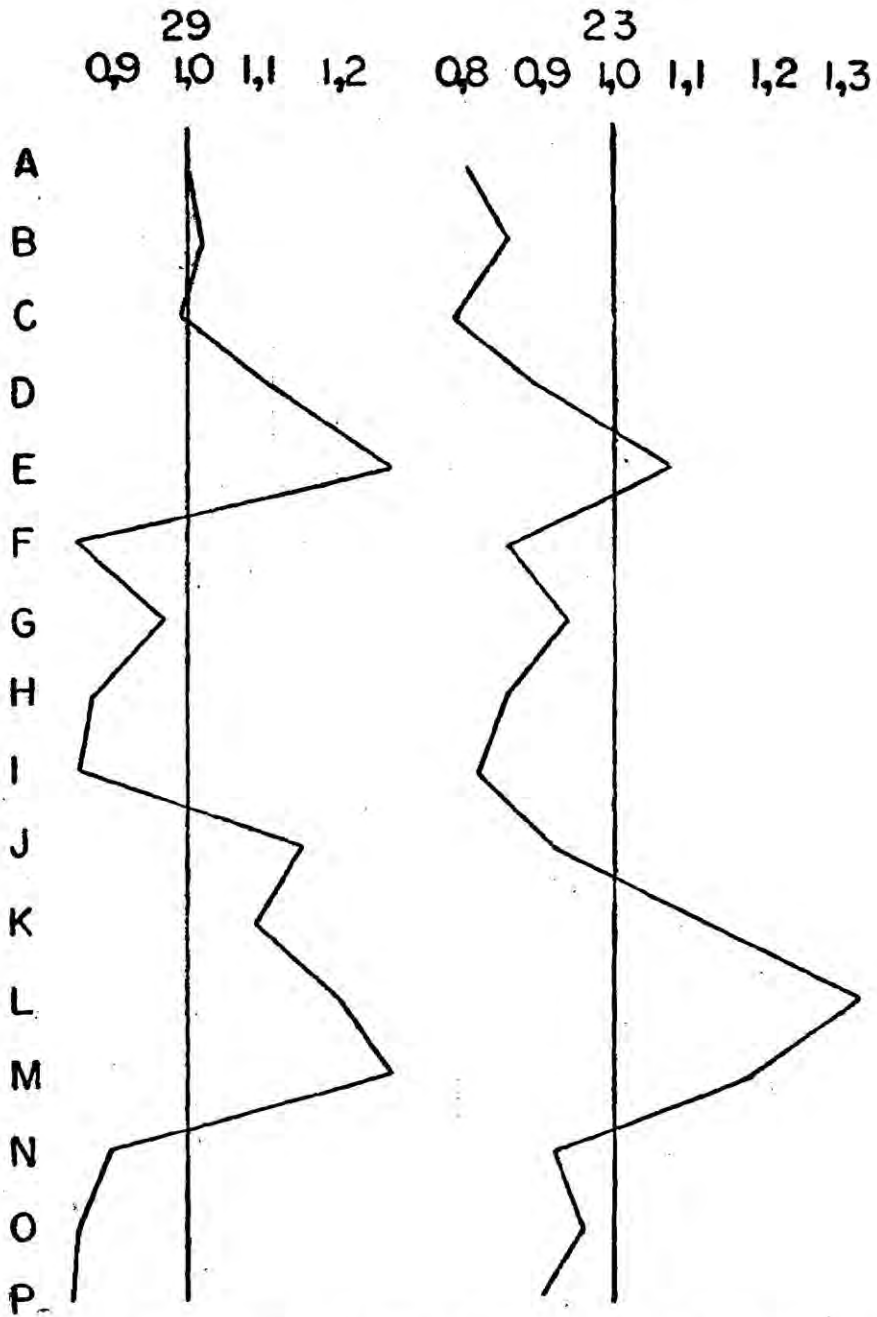


Fig. 16. Gráficos de Jentys-Szaferowa para las muestras de *Pinus tropicalis* (localidades 29 y 23).

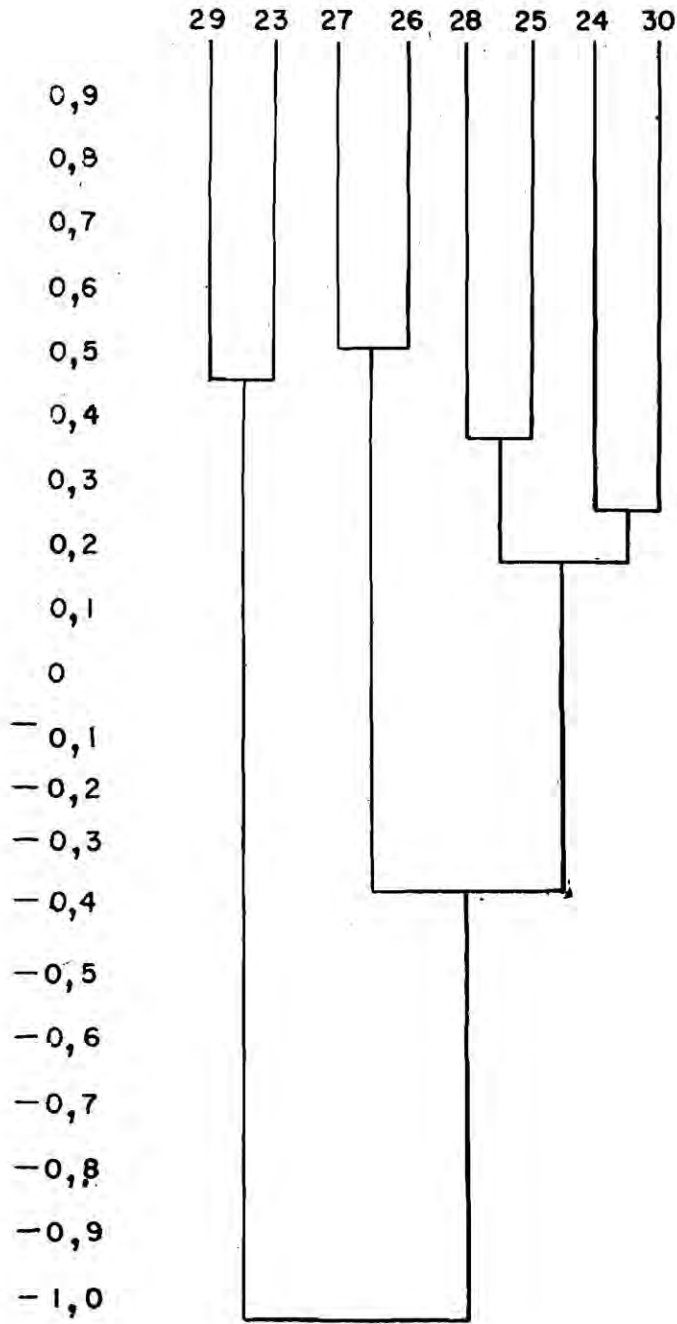


Fig. 17. Dendrograma de *Pinus tropicalis*.

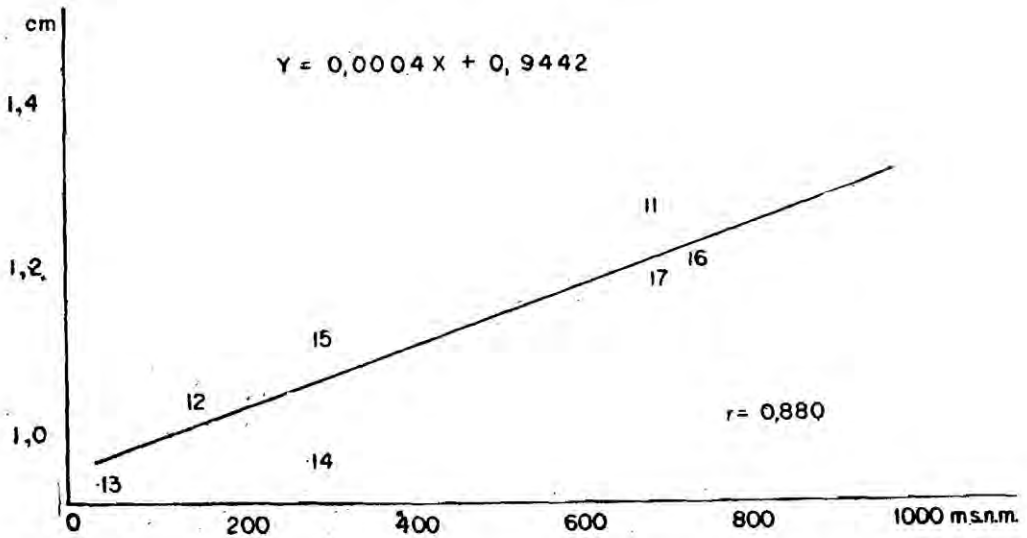


Fig. 18. Curva de regresión entre los promedios del largo del umbón y la altitud de las localidades, en *Pinus cubensis*.

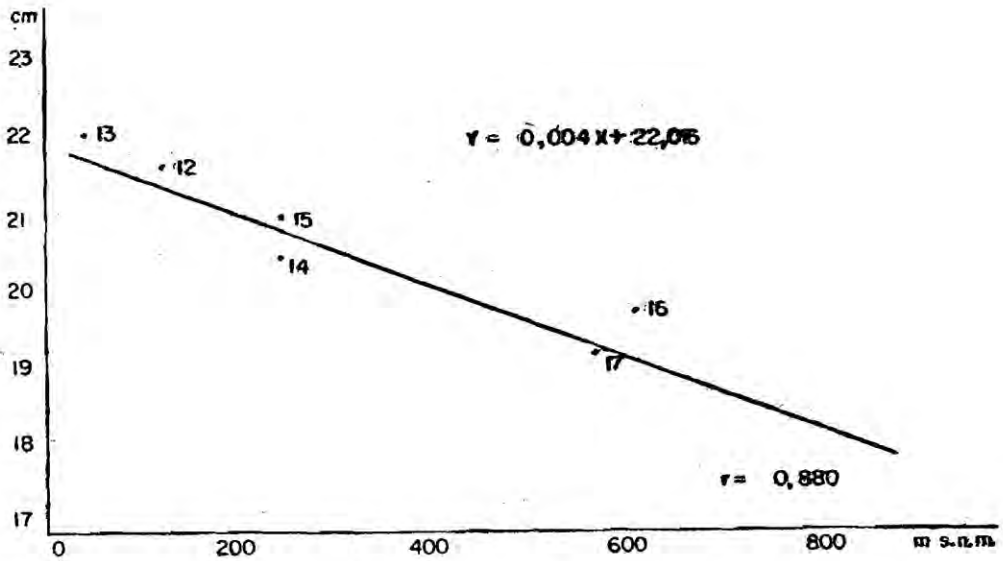


Fig. 19. Curva de regresión entre los valores promedio de la relación largo del fascículo/largo de la vaina y las altitudes de las localidades en que se colectaron las muestras de *Pinus cubensis*.